

10/540051

PCT/IB 03 / 06093

(15.12.03)

证 明

REC'D 31 DEC 2003

WIPO

PCT

本证明之附件是向本局提交的下列专利申请副本

申 请 日： 2002 12 26

申 请 号： 02 1 59786.3

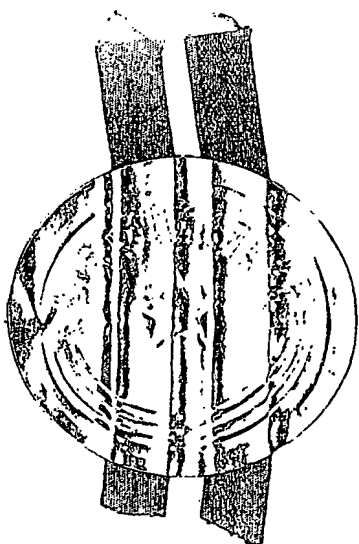
申 请 类 别： 发明

发明创造名称： 具有增强中央协调控制的无线局域网系统和方法

申 请 人： 皇家飞利浦电子股份有限公司

发明人或设计人： 田建波； 贾群力

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



中华人民共和国
国家知识产权局局长

王 荣 川

2003 年 9 月 24 日

BEST AVAILABLE COPY

权利要求书

1、一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，所述方法用于一种无线局域网的协议，所述协议包括无竞争周期（CFP）和竞争周期（CP），所述方法包括以下步骤：

a、在一个无竞争周期，当一个移动终端被接入点(AP)的中央协调器轮询并且没有数据发送时，移动终端将它的变量调整到预定值；

b、当移动终端将需要发送的数据准备好以后，侦听共享传输介质，传输介质空闲时，所述变量即开始计数，

c、当所述变量计到设定值，传输介质仍有空闲，则所述移动终端获得对传输介质的控制权并传送数据。

2、如权利要求 1 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，所述变量为移动终端的网络分配矢量（NAV）。

3、如权利要求 2 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，所述移动终端获得对传输介质的控制权并在此 CFP 期间发送数据后，将它的 NAV 值回复为 CFP 最大值。

4、如权利要求 1 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，所述预定值为短中央协调控制方式的间隔（SPIFS）对应的数值。

5、如权利要求 4 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，SPIFS 的值定义为介于短帧间间隔（SIFS）对应的数值和中央协调方式帧间时间间隔（PIFS）对应的数值之间： $SIFS < SPIFS < PIFS$ 。

6、如权利要求 5 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，SPIFS 用下式得到：

$$SPIFS = SIFS + [1 \text{ 时隙} * Rand()]$$

其中，Rand()是在区间（0，1）用均匀分布的方法得到的随机数。

7、如权利要求 1 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，步骤 a 中该移动终端将所述变量调整到预定值后，在无竞争期间，即使目标信标传输时间(TBTT)收到另外一个信标(beacon)帧，不改变变量值。

8、如权利要求 1 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，所述中央协调器设定一定数量的移动终端可以竞争传输介质的控制权。

9、如权利要求 8 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，所述中央协调器建立一张表，将在 CFP 期间中央协调器轮询时没有数据发送的移动终端依次加入该表。

10、如权利要求 9 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，中央协调器规定表中移动终端的个数不得超过预定的阈值。

11、如权利要求 10 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，当所述表中移动终端的个数达到所述阈值后，中央协调器将向其他对轮询没有响应的移动终端发送一个控制信号，使所述移动终端不能改变所述变量。

12、如权利要求 11 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中在 CFP 期间，如果表中的某个移动终端通过竞争完成了数据的传送，则将被从所述表中剔除。

13、如权利要求 12 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，在 CFP 最后，将 CFP 期间通过竞争传送过数据的移动终端的变量值设置为与分布协调方式的帧间隔（DIFS）相对应的数值，随后在竞争周期竞争对传输介质的控制权。

14、如权利要求 13 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，当所有移动终端的变量值被设置为与 DIFS 相对应的数值后，如果所述表中还列有移动终端，将表中移动终端的变量值设置为比其他移动终端小，以增加其在 CP 期间的竞争力。

15、如权利要求 14 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，在 CFP 期间的最后，中央协调控制器清空所述表。

16、如权利要求 1 所述的一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，其中，所述无线局域网协议为 IEEE802.11 协议。

17、具有增强中央协调控制的无线局域网系统，所述系统包括，一个接入点（AP）以及若干移动终端，所述移动终端还包括，

预定值设定调整装置，其在一个无竞争周期，当移动终端被接入点(AP)的中央协调器轮询并且没有数据发送时，为移动终端设定一个变量并调整到预定值，以控制计数装置计数；

计数装置，当移动终端将需要发送的数据准备好以后侦听共享传输介质，当传输介质空闲时，所述计数装置开始计数；

传输介质控制权获得装置，当所述计数装置计到设定值，所述移动终端侦听到传输介质仍有空闲，则所述传输介质控制权获得装置获得对传输介质的控制权并传送数据。

18、如权利要求 17 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述变量为移动终端的网络分配矢量（NAV）。

19、如权利要求 18 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述移动终端获得对传输介质的控制权并在此 CFP 期间发送数据后，将它的 NAV 值回复为 CFP 最小值。

20、如权利要求 17 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述预定值为短中央协调控制方式的间隔（SPIFS）相对应的数值。

21、如权利要求 20 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，SPIFS 的值定义为介于短帧间间隔（SIFS）相对应的数值和中央协调方式帧间时间间隔（PIFS）相对应的数值之间： $SIFS < SPIFS < PIFS$ 。

22、如权利要求 21 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，SPIFS 用下式得到：

$$SPIFS = SIFS + [1 \text{ 时隙} * \text{Rand}()]$$

其中，Rand()是在区间（0，1）用均匀分布的方法得到的随机数。

23、如权利要求 17 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，预定值调整装置将所述变量调整到预定值后，在无竞争期间，即使目标信标传输时间(TBTT)收到另外一个信标(beacon)帧，不改变变量值。

24、如权利要求 17 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述中央协调器设定一定数量的移动终端可以竞争传输介质的控制权。

25、如权利要求 24 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述接入点的中央协调器建立一张表，将在 CFP 期间中央协调器轮询时没有数据发送的移动终端依次加入该表。

26、如权利要求 25 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，中央协调器规定表中移动终端的个数不得超过预定的阈值。

27、如权利要求 26 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述接入点还包括控制信号发送装置，当所述表中移动终端的个数达到所述阈值后，中央协调器将向其他对轮询没有响应的移动终端发送一个控制信号，使所述移动终端不能改变所述变量。

28、如权利要求 27 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，在 CFP 最后，所述系统将 CFP 期间通过竞争传送过数据的移动终端的变量值设置为分布协调方式的帧间隔（DIFS）相对应的数值。

29、如权利要求 28 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，当所有移动终端的变量值被设置为 DIFS 相对应的数值后，如果所述表中还列有移动终端，所述系统将表中移动终端的变量值设置为比其他移动终端小，以增加其在 CP 期间的竞争力。

30、如权利要求 29 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，在 CFP 期间的最后，中央协调控制器清空所述表。

31、如权利要求 17 所述的具有增强中央协调控制的无线局域网系统，其中，所述无线局域网协议为 IEEE802.11。

说明书

具有增强中央协调控制的无线局域网系统和方法

技术领域

本发明涉及无线局域网领域，尤其涉及具有增强中央协调控制的无线局域网系统和方法。

背景技术

IEEE802.11 无线局域网标准正被广泛地接受，并且迅速地应用到多种场合中去。IEEE802.11 的传输介质接入控制 (MAC)层的框架中包括两种协调控制方式，即分布式协调控制方式(DCF)和中央式协调控制方式(Point Coordinator Function, PCF)。这两种方式并存在于 IEEE802.11 的无线局域网系统中。中央协调控制方式能够提供无竞争的帧传输，因而可用于支持诸如语音和视频的实时业务。在这种接入方式使用了中央协调器(Point Coordinator, PC)，此协调器将充当一个基本业务集合(BSS)中的基站，用以决定哪个移动终端有权发送分组。中央协调器在一个无竞争周期(Contention Free Period, CFP)开始便获得传输介质的控制权，其自身设置的两次传输间的等待时间要小于各移动终端在分布式控制方式下的等待时间，因而能够在整个无竞争周期(CFP)维持其对传输介质的控制。在一个基本业务集合(BSS)中，除中央协调器外的所有移动终端在每一个无竞争周期伊始将其网络分配矢量(Network Allocation Vector, NAV)设置为最大 CFP 期间 (CFPMaxDuration)。这样就能最大限度地防止移动终端竞争传输媒介的控制权，使得只有中央协调器可以获得传输媒介的控制权。图 1 中描述了一个典型的无竞争周期中(CFP)的帧传输。从图 1 中可以看到，中央协调器(PC)将在每一无竞争周期(CFP)开始时对传输介质进行侦听。当侦听到传输介质空闲了一个中央协调方式帧间间隔(PCF InterFrame Space, PIFS)，中央协调器将获得传输介质的控制权并且发送一个包含无竞争 (Contention Free, CF) 参数设置和传输流量标识消息 (Delivery Traffic Indication Message, DTIM) 的信标帧。初始的信标帧发出后，中央协调器将等待至少一个短帧间间隔(Short InterFrame Space, SIFS)，然后根据轮询表开始轮询各移动终端。当移动终端收到轮询帧后，它将在一个 SIFS 后开始传送数据。如果被轮询到的移动终端没有数据

发送，将向中央协调器返回一个空帧。如果被轮询的移动终端没有数据发送，但是需要对承载无竞争轮询(CF-Poll)帧进行确认时，将向中央协调器返回一个无竞争确认(CF-ACK)帧，这个帧不承载数据。因此，如果一个移动终端在其轮询期过后有数据发送，它只能在下一个无竞争周期(CFP)或者有竞争周期(CP)期间获得对传输介质的控制权后才能启动发送。这就引起了增加实时业务的传输时延。

发明内容

本发明提出了无线局域网系统中一种增强中央协调控制的方法。在一个无竞争周期，当一个移动终端在其轮询期过后有数据要发送，并且该无竞争周期中至少还有一个被轮询的其他移动终端没有对中央协调器作出响应，通过调整该移动终端的变量，使该移动终端能够在本次无竞争周期可能再次获得发送数据的机会，而不需要等到下一个无竞争周期或者有竞争周期获得对传输介质的控制权后才能启动发送，减少了整个传输的延迟时间。

本发明的另一目的在于提供具有增强中央协调控制的无线局域网系统，通过利用本发明方法，减少传输的延迟时间。

本发明是这样实现的：

一种无线局域网系统中增强中央协调控制的方法，该方法用于一种无线局域网协议，该协议包括无竞争周期（CFP）和竞争周期（CP），该方法包括以下步骤：

- a、在一个无竞争周期，当一个移动终端被接入点(AP)的中央协调器轮询并且没有数据发送时，移动终端将它的变量调整到预定值；
- b、当移动终端将需要发送的数据准备好以后，侦听共享传输介质，传输介质空闲时，该变量即开始计数；
- c、当该变量计到设定值，传输介质仍有空闲，则该移动终端获得对传输介质的控制权并传送数据。

本发明的有益效果为：在无竞争期间，通过调整移动终端的变量为一个预定值，当这个移动终端的数据准备好以后，就可以开始竞争对传输介质的控制权。如果此次无竞争周期中(CFP) 它侦听到传输介质足够的空闲，则获得传输介质的控制权并开始发送数据。如

此降低了传输时延，不必等到下次的 CFP 才能传输数据。

附图简要说明

图 1 是典型的无竞争周期 (CFP) 中的帧传输;

图 2 是无竞争周期 (CFP) 中根据本发明的帧传输;

图 3 是根据本发明的表内添加移动终端的过程图;

图 4 是根据本发明的具有增强协调控制的无线局域网系统框图;

图 5 是根据本发明的移动终端的结构框图;

图 6 是根据本发明的接入点的结构框图。

具体实施方式

如图 2 所示，在无竞争周期 (CFP) 一开始，中央协调器在 PIFS 期间之后得到传输介质的控制权，并发送信标 (Beacon) 帧。在最初的 beacon 帧后，中央协调器等待一段 SIFS 时间然后开始轮询轮询表中的第一个移动终端 STA1。假设 STA1 没有数据要发送，它不对 PC 的轮询作出响应。并且，STA1 把它的 NAV 设置为 SPIFS，而且冻结其 NAV 值直到该移动终端有数据要发送。

由于中央协调器没有收到从 STA1 传来的任何响应，它开始轮询轮询表的下一个移动终端 STA2。当移动终端 STA2 被轮询时，假设此时 STA1 有数据要发送，则 STA1 开始侦听传输介质。因此当中央协调器轮询完毕传输介质开始处于空闲状态时 STA1 开始倒计时。传输介质的空闲时间为 SIFS，而 STA1 的 NAV 值为 SPIFS，如前面所规定的，PIFS 的值大于 SIFS，所以 STA2 获得了对传输介质的控制权并向 PC 传输数据。当 STA1 发现传输介质在经过 SIFS 期间后又变得忙时，STA1 恢复它的 NAV 值为 SPIFS 且继续侦听传输介质。这说明，当其他移动终端在被轮询时有数据发送的话，STA1 是不可能获得传输介质的控制权的。

接着，中央协调器继续轮询 STA3。假设 STA3 也没有数据要发送，即也没有对 PC 的轮询作出响应，则传输介质将空闲 PIFS 期间。因为 SPIFS 小于 PIFS，STA1 在经过 SPIFS 后获得了对传输介质的控制权，然后它开始向中央协调器传输数据帧。这样当另外的移动

终端比如 STA3 在被轮询没有响应时 STA1 得到了本次无竞争周期 (CFP) 中再次控制传输介质并传输数据的机会。在 CFP 期间的最后, 该移动终端设置它的 NAV 值为分布式协调方式的帧间隔 (Distributed (coordination function) interframe space, DIFS), 随后在竞争周期竞争对传输介质的控制权。

考虑到一个以上的移动终端同时得到传输介质的控制权的问题, 本发明中的中央协调器还建立一张表, 该表是这样建立的: 当中央协调器轮询移动终端时, 如果该移动终端没有数据发送, 则不对中央协调器作出响应, 而中央协调器将依次对轮询没有响应的移动终端加入该表中。由于表中的移动终端都有可能获得传输介质的控制权, 因此当表中的移动终端同时得到对传输介质的控制权时, 就会产生碰撞冲突。碰撞的概率随着表中移动终端数目的增大而增大。因此, 中央协调器规定表中移动终端的个数不得超过预定的阈值。为尽量减少碰撞的概率, 该阈值一般定义为一个较小的值。当表中移动终端的个数达到该阈值后, 如果又有轮询期间没有对中央协调器作出响应的移动终端, 则中央协调器将向此移动终端发送一个特殊的控制帧 (Thresholdout), 使此移动终端不能再改变它的 NAV 值, 从而使得此移动终端在 CFP 期间不能参与竞争。当表中的移动终端之间发生碰撞时, 这些移动终端需要在下一次 CFP 期间重传输数据。当中央协调器和表中的移动终端之间发生碰撞时, 移动终端不需要在本次 CFP 期间重传数据, 而 PC 开始侦听传输介质。如果传输介质空闲 PIFS 时间, 那么中央协调器重新获得传输介质的控制权并开始轮询下一个移动终端。在 CFP 期间的最后, 中央协调控制器清空表。

如图 3 所示, 在某个无线局域网系统中, 我们将表的阈值设置为 3。初始时刻, 此表为空, 此时有个移动终端 Mta 在中央协调器轮询期间没有响应, 则将其加入此表。若再有 2 个移动终端 Mtb、Mtc 在中央协调器轮询期间没有响应, 由于表中的终端数目没有超过阈值, 因此仍然可以加入表中。表中所有移动终端的 NAV 值都可以平等的参加竞争传输介质的控制权。但是如果以后再有移动终端在轮询期间没有响应, 则该终端将不被加入此表, 同时终端收到一个特殊的控制帧, 此控制帧使的此终端的 NAV 值不再改变。因此它将不可能在 CFP 期间参与竞争, 这样就限制了参与竞争的终端数目, 从而降低了碰撞的概率。此表中, 如果终端 MTb 通过竞争, 完成了数据的传送, 则它将被从此表中剔除, 那么表中的移动终

端数目小于阈值，如果再有在轮询期间没有作出响应的移动终端，就可以被加入此表了，如 MTe。此表在 CP 期间将失去作用，并且当一个旧的 CFP 结束时，此表将被清空。如果 CFP 结束，此表中还有终端，则将这些终端的 NAV 设置得较其他终端要小，以增加其竞争力，减小传输延时。

如图 4 所示为根据本发明的具有增强协调控制的无线局域网系统框图。该系统包括，一个接入点（AP）40 以及若干移动终端（STA）。

其中，如图 5 所示，移动终端 STA 都包括，

预定值设定调整装置 501，其在一个无竞争周期，当移动终端被接入点(AP)的中央协调器轮询并且没有数据发送时，将此移动终端的网络分配矢量（NAV）调整到短中央协调控制方式的间隔（SPIFS）；

计数装置 503，当移动终端将需要发送的数据准备好以后，侦听共享传输介质，当传输介质空闲时，该计数装置从设定的 SPIFS 相对应的数值开始倒计数；

传输介质控制权获得装置 504，当该计数装置计到设定值，例如为 0，该移动终端由信道状态检测装置 502 侦听到传输介质仍有空闲，则该传输介质控制权获得装置获得对传输介质的控制权并传送数据。

该移动终端获得对传输介质的控制权并在此 CFP 期间发送数据后，将它的 NAV 值回复为 CFP 最大值。

SPIFS 的值定义为介于短帧间间隔（SIFS）和中央协调方式帧间时间间隔（PIFS）之间： $SIFS < SPIFS < PIFS$ 。SPIFS 用下式得到：

$$SPIFS = SIFS + [1 \text{ 时隙} * Rand()]$$

其中，Rand()是在区间（0，1）用均匀分布的方法得到的随机数。

预定值设定调整装置 501 将该变量调整到预定值后，在无竞争期间，即使目标信标传输时间(TBTT)收到另外一个信标(beacon)帧，不改变 NAV。

如图 6 所示，接入点（Access Point）除了包括预定值设定调整装置 602、信道状态检测装置 603、计数装置 604 和传输介质获得装置 605 外，还包括中央协调控制器 601、Polled-no-data-station 表 606 和 Thresholdout 帧发送装置 607。

中央协调器 601 还设定一定数量的移动终端可以竞争传输介质的控制权，是这样实现的：该中央协调器 601 建立一张表 606，将在 CFP 期间中央协调器轮询时没有数据发送的移动终端依次加入该表 606，并规定表中移动终端的个数不得超过预定的阈值，例如 3 个。

当该表中移动终端的个数达到该阈值后，中央协调器 601 控制 Thresholdout 帧发送装置 607 向其他对轮询没有响应的移动终端发送一个控制信号，使该移动终端不能改变 NAV。

在 CFP 最后，该系统将 CFP 期间通过竞争传送过数据的移动终端的 NAV 设置为与分布协调方式的帧间隔（DIFS）相对应的数值。当所有移动终端的 NAV 被设置此数值后，如果该表中还列有移动终端，该系统将表中移动终端的 NAV 设置为比其他移动终端小，以增加其在 CP 期间的竞争力。在 CFP 期间的最后，中央协调控制器 601 清空该表。

说明书附图

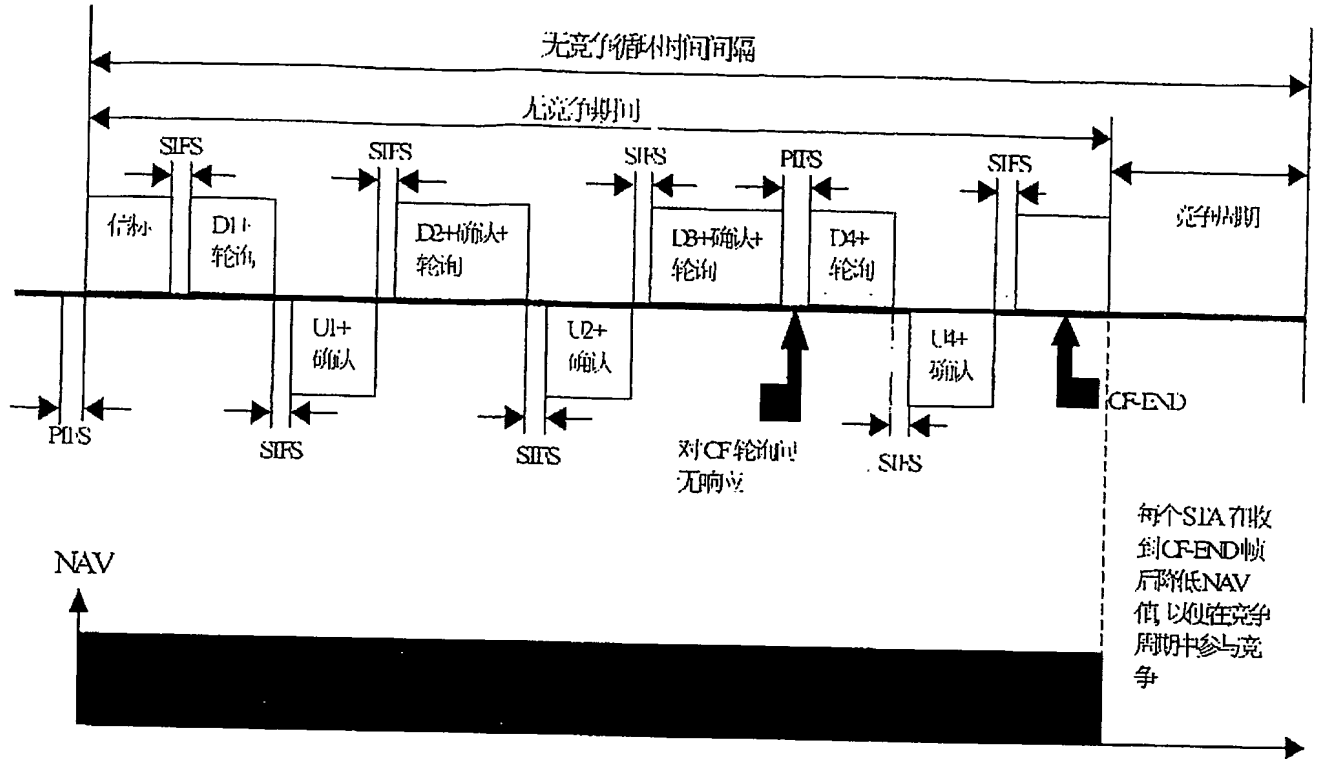


图 1

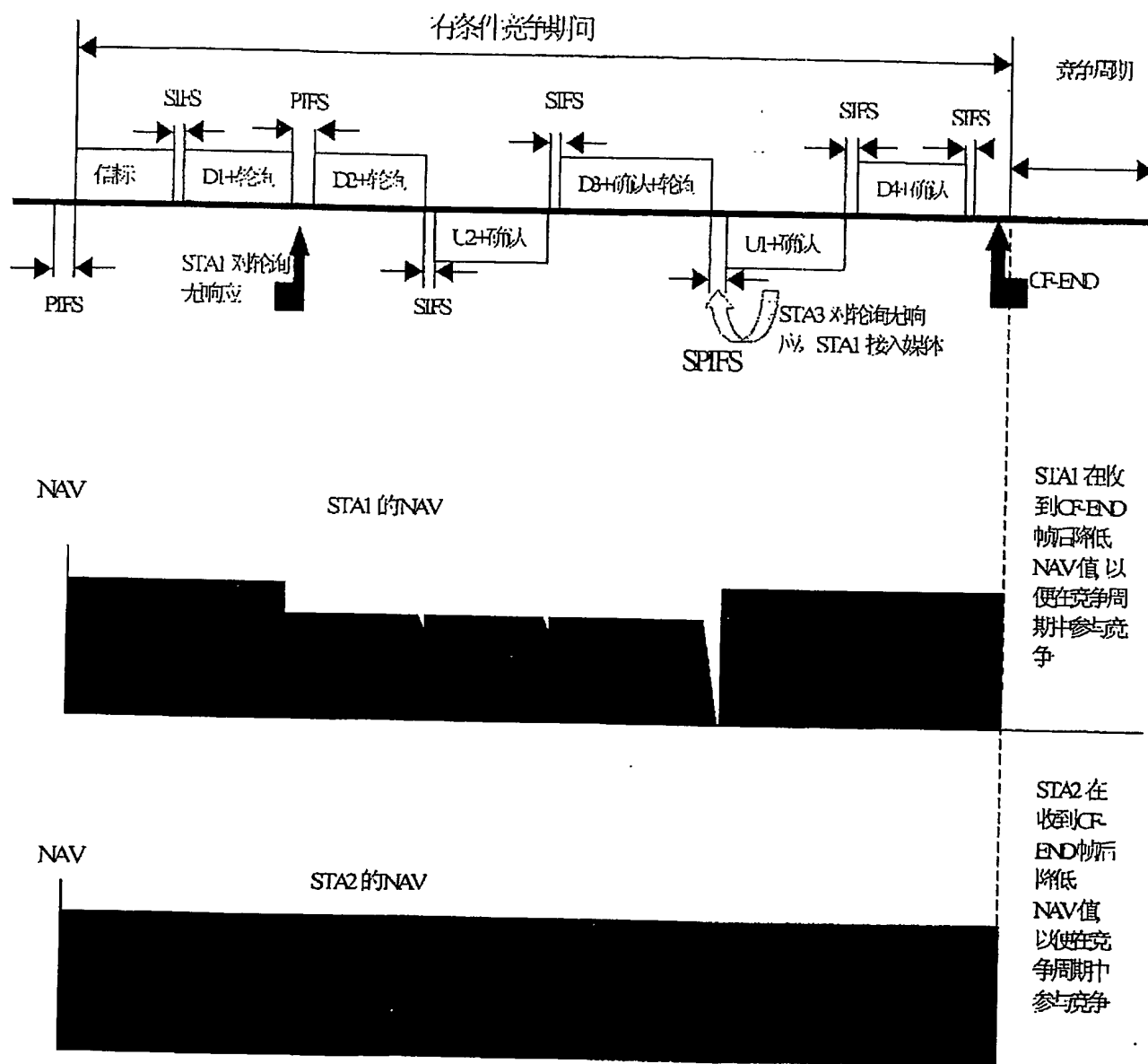


图 2

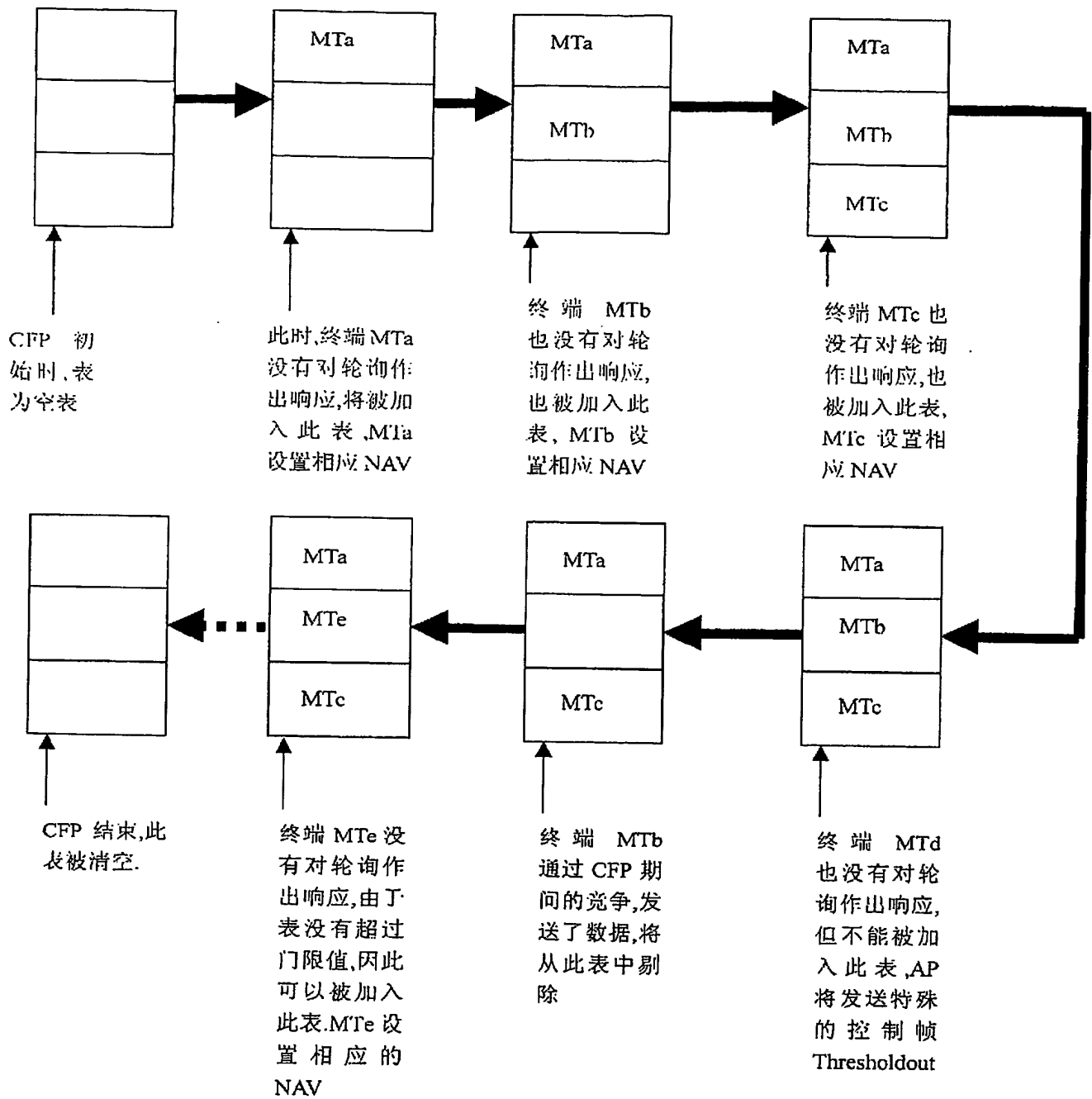


图 3

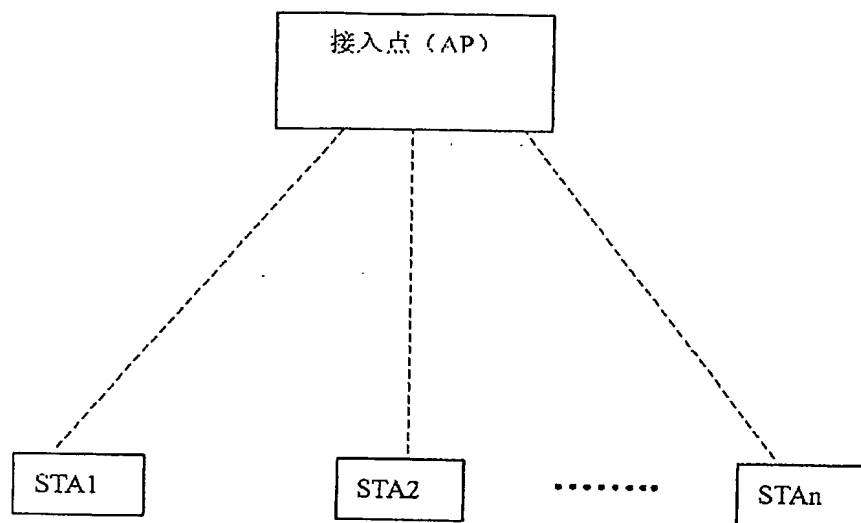


图 4

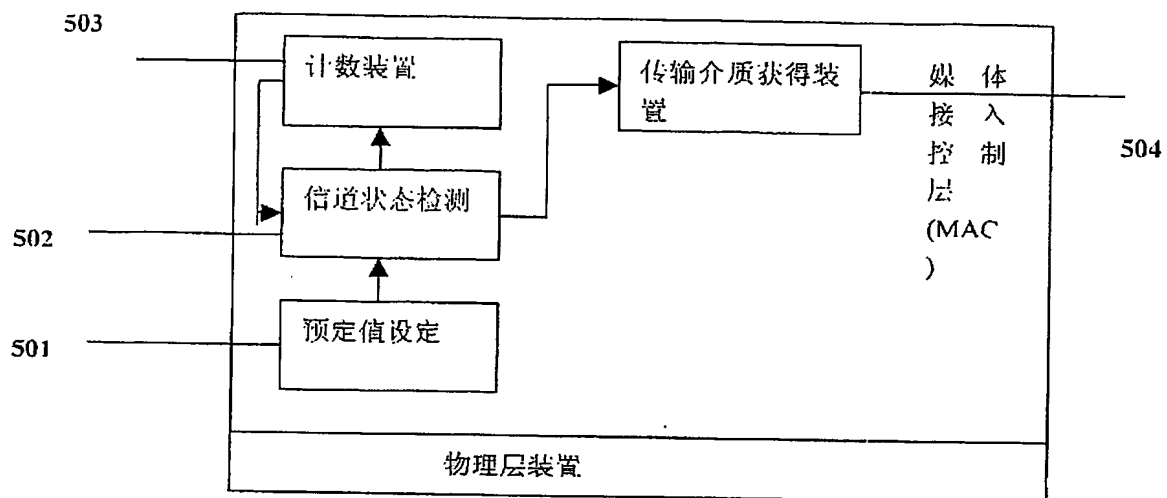


图 5

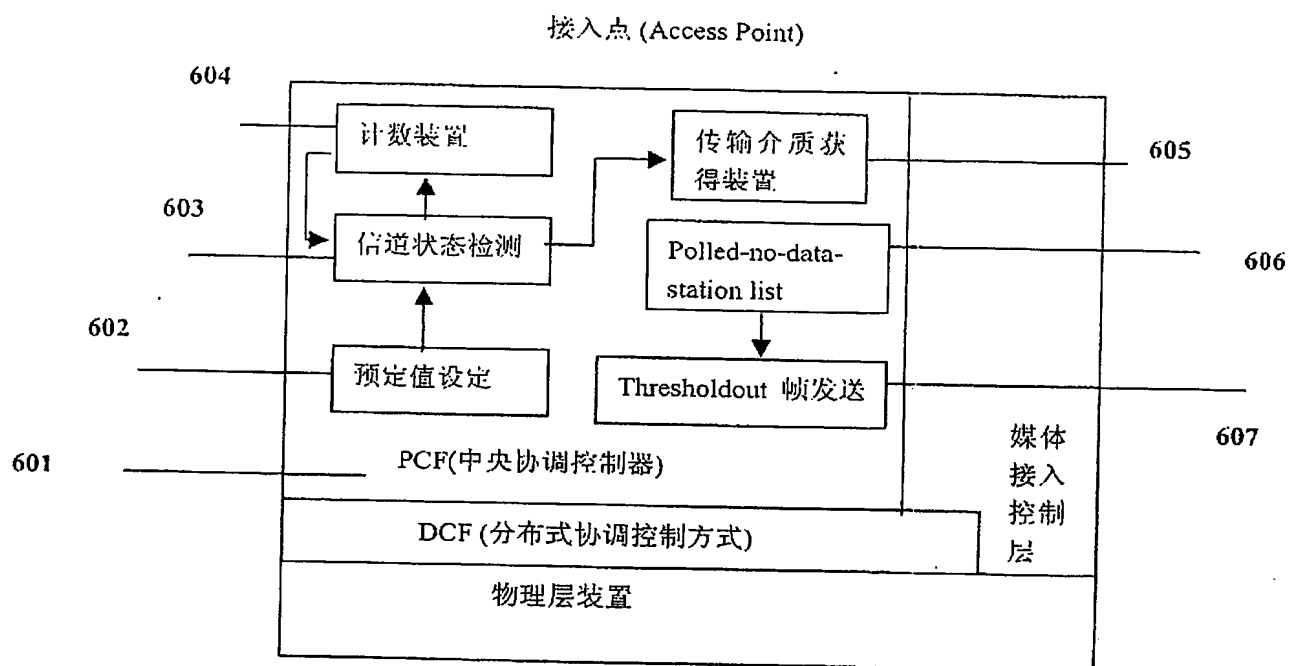


图 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.